

08. 7. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

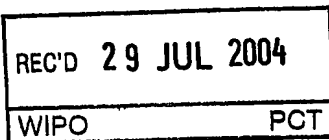
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 6 月 1 7 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 1 7 2 4 9 5
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 7 2 4 9 5]

出 願 人
Applicant(s): 旭化成ケミカルズ株式会社

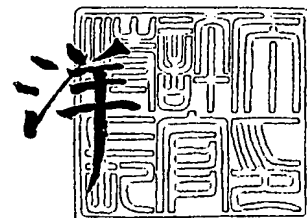


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 7 月 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 X1030768

【提出日】 平成15年 6月17日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B01D 63/02
B01D 63/04

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県富士市鮫島2番地の1 旭化成株式会社内

【氏名】 橋本 知孝

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県富士市鮫島2番地の1 旭化成株式会社内

【氏名】 岡村 大祐

【特許出願人】

【識別番号】 000000033

【氏名又は名称】 旭化成株式会社

【代表者】 蛭田 史郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011187

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 膜分離装置及び膜分離方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 流入口を持った容器内部に、垂直方向に配列した多数本の中空糸膜からなり、両端部が接着固定され、一方の中空糸膜端部の中空部は開口し、他方の中空糸膜端部の中空部は封止され、上部側の接着固定界面（中空糸の接着部と非接着部との界面）における中空糸膜の配置が、最近接する中空糸膜同士間の距離が 2 mm 未満であり、中空糸膜は中空糸膜本数が 10 本以上 1000 本以下からなる中空糸膜束として複数存在し、最近接する中空糸膜束同士間の距離が 2 mm 以上、100 mm 以下である膜モジュールと、これらの複数の中空糸膜束に気体を当て振動せしめるための気体を導入する気体導入口を備えることを特徴とする膜分離装置。

【請求項 2】 複数の中空糸膜束が 1 あるいは複数の同心円上、または同心円の中心から選ばれる位置に配置されたことを特徴とする請求項 1 に記載の膜分離装置。

【請求項 3】 被処理原水を容器内に流入させて、該容器内部に垂直方向に配列した複数本の中空糸膜の両端を接着固定した膜モジュールを用いて膜分離を行なう際に、上部側の接着固定界面における中空糸膜の配置が、最近接する中空糸膜同士間の距離が 2 mm 未満であり、中空糸膜本数が 10 本以上 1000 本以下からなる複数の中空糸膜束として存在し、最近接する中空糸膜束同士間の距離が 2 mm 以上、100 mm 以下である膜モジュールの下部より曝気を行いながらろ過、逆洗を行なうことを特徴とする膜分離方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、タンク、槽などの容器に設置して曝気及びろ過を行う膜分離装置および膜分離方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

廃水処理方法の一つとして、活性汚泥槽に膜モジュールを浸漬し、ろ過により活性汚泥と処理後の処理水の固液分離を行う膜分離活性汚泥法がある。この方法は活性汚泥濃度 (MLSS: Mixed Liquor Suspended Solid) を 5000 から 20000 mg/l と極めて高くしてろ過処理が行えるため、活性汚泥槽の容積を小さくできる、あるいは活性汚泥槽内での反応時間を短縮することができる利点を有す。また膜によるろ過のため、処理水中には浮遊物質 (SS: Suspended Solid) が混入せず最終沈殿槽が不要となり処理施設の敷地面積を減らすことができること、汚泥沈降性の良否を問わずろ過ができるため、汚泥管理も軽減されるなど多くのメリットがあり、近年急速に普及されている。

【0003】

膜モジュールに中空糸膜を用いる場合、膜自身の強度が高いため、原水中から混入する夾雑物との接触による膜表面へのダメージが少なく長期間の使用に耐えることができ、更にろ過方向とは逆方向に処理水等の媒体を噴出させて膜表面の付着物を除去する逆洗を行なえる利点を有するが、中空糸膜同士の隙間に蓄積する汚泥や原水から持ち込まれる夾雑物質を排除しながらろ過を行なわないと、有効な膜面積が低下し、ろ過効率は低下するため、長期間の安定なろ過が出来ない問題がある。

【0004】

従来はこの膜表面及び中空糸膜間への汚泥等の蓄積を避けるために膜モジュールの下部から空気等の曝気を行い、膜の振動効果と気泡の上方への移動による攪拌効果とで膜表面及び中空糸膜間の汚泥を剥離させ蓄積を防いでいた。例えば中空糸膜モジュールの下部にスカートを設置し、かつスカート側接着固定層に複数の貫通穴を設けることにより、モジュール下部からの曝気によって、中空糸膜の外表面に堆積した懸濁物を剥離しやすくしていた。(例えば特許文献1参照。)

【0005】

しかしながら、膜分離活性汚泥法などの高濃度のMLSSをろ過処理する場合は、曝気による攪拌効果と膜の振動効果で中空糸膜束間の汚泥を剥離させる効果はあるものの、モジュール上部に汚泥堆積物や原水から持ち込まれる夾雑物を押し上げる力が作用する。また曝気による気泡はモジュール上部で中空糸膜束外に

抜けることはできるが、汚泥蓄積物は中空糸膜間を通過して中空糸膜束外に移動することが困難であり、汚泥蓄積物が堆積する。更に曝気量を増やすと中空糸膜間を通過する汚泥蓄積物が増加し、結果としてモジュール上部に汚泥堆積物がより蓄積し、中空糸表面が目詰まりする問題がある。

【0006】

また、中空糸膜の充填率を高めて曝気を行なうと、活性汚泥中の細菌類等の集合体であるフロックが壊れ、活性汚泥の沈降性および脱水性が低下する問題が発生する。この理由としては曝気のエアーリフト効果により、中空糸膜間にある汚泥の一部は空気と共にモジュール上部に移動し、上部から中空糸膜間を横切り中空糸膜束外に抜けるが、中空糸膜間を通過する際に曝気により振動する中空糸膜同士に挟まれ、フロックが破壊されるものと推定される。

【0007】

【特許文献1】

特開 2000-157846 号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、必要最小限の曝気量で、汚泥凝集物や夾雑物等の中空糸膜モジュールへの蓄積を防止し、長時間安定な膜ろ過性能を有すると共に、活性汚泥のフロックの崩壊を防ぎながらろ過を行なうことのできる、膜分離方法および膜分離装置に関するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、鋭意検討の結果、中空糸膜モジュール上部の中空糸膜の集合状態を複数の中空糸膜束に分割し、曝気気泡及び汚泥がモジュール外に抜ける際に密集した中空糸膜間を通過させず、一定間隔以上の中空糸膜間を通過させることにより、曝気気泡と共に汚泥堆積物も膜モジュール外に除去でき、更にフロックを保持し濾過できることを見出し、本発明に至った。

【0010】

即ち、本発明は以下の通りである。

(1) 流入口を持った容器内部に、垂直方向に配列した多数本の中空糸膜からなり、両端部が接着固定され、一方の中空糸膜端部の中空部は開口し、他方の中空糸膜端部の中空部は封止され、上部側の接着固定界面における中空糸膜の配置が、最近接する中空糸膜同士間の距離が2 mm未満であり、中空糸膜は中空糸膜本数が10本以上1000本以下からなる中空糸膜束として複数存在し、最近接する中空糸膜束同士間の距離が2 mm以上、100 mm以下である膜モジュールと、これらの複数の中空糸膜束に気体を当て振動せしめるための気体を導入する気体導入口を備えることを特徴とする膜分離装置。

【0011】

(2) 複数の中空糸膜束が1あるいは複数の同心円上、または同心円の中心から選ばれる位置に配置されたことを特徴とする(1)に記載の膜分離装置。

(3) 被処理原水を容器内に流入させて、該容器内部に垂直方向に配列した複数本の中空糸膜の両端を接着固定した膜モジュールを用いて膜分離を行なう際に、上部側の接着固定界面における中空糸膜の配置が、最近接する中空糸膜同士間の距離が2 mm未満であり、中空糸膜本数が10本以上1000本以下からなる複数の中空糸膜束として存在し、最近接する中空糸膜束同士間の距離が2 mm以上、100 mm以下である膜モジュールの下部より曝気を行いながらろ過、逆洗を行なうことを特徴とする膜分離方法。

【0012】

モジュール上部の中空糸膜を複数の中空糸膜束に分割すると汚泥の蓄積が減少し、汚泥ブロックを保持できる理由は下記の通りである。

モジュール下部より導入された曝気による気泡は中空糸膜に振動を与えつつ、中空糸膜の空隙をほぼ垂直に上昇するが、上部接着部近傍では中空糸膜間の空隙がなくなり、気泡は上昇できず円周方向に拡散しモジュール外に抜ける。膜の充填率を高め、中空糸膜同士の間隔が小さい場合は、汚泥中に含まれる固形物や繊維状物、汚泥の堆積物が通り抜けることができず、中空糸膜間に留まり、ろ過面積を低減させ、濾過を困難にする。

【0013】

中空糸膜の充填率を高めつつ、かつ汚泥蓄積物を除去し易くするには、中空糸

膜の密集度合いに疎密部分を作り、汚泥蓄積物が抜ける流路を設けることが必要である。即ち中空糸膜を複数の中空糸膜束に分け、中空糸膜束間を曝気気泡及び汚泥蓄積物の流路とする構造が有効である。

また、中空糸膜同士の間隔がすべて小さい場合は、汚泥が膜モジュール上部から中空糸膜間を横切り中空糸膜モジュール外に抜ける際に曝気により振動する中空糸膜同士に挟まれフロックが破壊されるが、中空糸膜の集合状態を中空糸膜束状にすることで間隔の広い膜中空糸膜束間を汚泥が通過し、中空糸膜同士の接触に起因するフロックの崩壊を抑制できる。

【0014】

本発明の中空糸膜束は中空糸同士の距離が2 mm未満、好ましくは1 mm未満の中空糸膜からなる集合体である。中空糸膜間が2 mm以上の間隔があると、モジュールの膜充填率が低下するため、ろ過できる水量が低下する。

また、中空糸膜束内の中空糸本数は10本以上1000本未満であり、好ましくは20本以上300本未満である。10本未満では中空糸膜束が小さ過ぎ、実質的にモジュールの膜充填率の低下するため、ろ過できる水量が低下する。また1000本以上では中空糸膜束が大きくなり過ぎ、中空糸膜束内を気泡や汚泥が通過するようになり、汚泥が中空糸膜束内部に蓄積する。

【0015】

中空糸膜束同士の距離は最近接する中空糸膜束間の距離が2 mm以上、100 mm未満、好ましくは3 mm以上、30 mm未満である。2 mm未満では汚泥堆積物の蓄積が生じ、100 mm超では実質的な膜充填率が低下し、ろ過水量が低下する。

特に、円筒型構造を有する中空糸膜モジュールの場合、複数の中空糸膜束が1あるいは複数の同心円上、または同心円の中心から選ばれる位置に配置された構造とすると曝気気泡を円周方向において均等に排出させることができるため、最小限の曝気量で汚泥堆積物排除の効果が発揮される。

【0016】

中空糸膜束に含まれる中空糸の本数は上記の範囲であれば、各々が同じであっても、異なっても構わないが、全中空糸膜束同数または同心円状の配列内におい

て均一であることが、汚泥堆積物を均一に排出する上で好ましい。

中空糸膜束の形状は円形、楕円、多角形等いずれの形でもよいが、全中空糸膜束は同形状または同一円周上の束は同形状であることが汚泥堆積物を均一に排出する上で好ましい。

【0017】

膜モジュールへの曝気はいずれの方法で行なってもよいが、下部側接着固定層に複数の貫通穴を設け、その下方に曝気用気体噴出口を有することが好ましい。

本発明において、下部側の接着端部の中空糸膜の集合状態は、上部側端部同様複数の中空糸膜束に分かれていても、分かれていなくてもよいが、a) 下部側は複数の束構造を持たず単一の束であり、かつ貫通穴がその束内に分散する、b) 下部側は上部側端部同様に複数の中空糸膜束に分かれていて、かつ貫通穴は束の周りに配列される、c) 下部側は上部側端部同様に複数の中空糸膜束に分かれていて、貫通穴は束の中に存在する、のいずれかの構造が好ましい。

【0018】

また、上下端部での中空糸膜束が同じ中空糸同士で形成されていてもよいが、下部端部の同じ中空糸膜束に含まれる中空糸同士が上部端部では別の中空糸膜束に分かれてもよい。

上下端部での中空糸膜束が同じ中空糸同士で形成されている場合、好ましくは中空糸膜束が捻られた状態、或いは中空糸膜束がほぐれないよう長手方向において繊維状物等で中空糸膜束を束ねることが望ましい。これらにより中空糸膜束内での汚泥堆積物の蓄積が軽減される。

また、下部から曝気する場合、好ましくは膜モジュールの上部接着部近傍からも曝気用気体を噴出する。そうすることによって、汚泥堆積物をモジュールから除去する点で一層の効果を発揮する。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、図により本発明に係わる中空糸膜モジュールの実施形態の例を説明する。

図1において、中空糸膜モジュール4は、中空糸膜5が集合した複数の中空糸

膜束 6、接着固定層 12、モジュールヘッド 9、接着固定層 14、およびスカート 8 から構成されている。束ねられた中空糸膜 5 の一方の端部は、接着剤により中空糸膜同士が一体的に結合されるとともにモジュールヘッド 9 内に一体的に結合され、接着固定層 12 が構成されている。そして、モジュールヘッド 9 側の中空糸膜 5 は端部が開口されている。中空糸膜 5 の他方の端部は、接着剤により中空糸膜同士が一体的に結合され、スカート 8 内に一体的に結合されて接着固定層 14 が構成されているが、中空糸膜 5 の端部は封止されている。そして、接着固定層 14 には、原水及び洗浄用の気体を中空糸膜束の内部に導入し、中空糸膜外周面に効果的に接触させるための複数の貫通穴 5 が形成されている。

【0020】

中空糸膜モジュール 4 の直径は、30 mm～800 mm が好ましく、より好ましくは、100 mm～800 mm に適用される。中空糸膜モジュールの長さは、300 mm～3000 mm の範囲が好ましい。

曝気時のスカートの上昇やねじれを防止する目的で、モジュールヘッド側の接着固定層 12 とスカート側の接着固定層 14 とをパイプまたは棒で連結固定してもよい。

【0021】

本発明に用いられる中空糸膜 5 の孔径としては、逆浸透膜、及び、限外濾過膜から精密濾過膜まで用いる事が出来る。また、中空糸膜 5 の素材は、特に限定されず、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリアクリロニトリル、ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリアミド、ポリエーテルケトン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ-4メチルペンテン、セルロース、酢酸セルロース、ポリフッ化ビニリデン、ポリエチレン-テトラフルオロエチレン共重合体、ポリテトラフルオロエチレン等が挙げられる。またはこれらの複合素材膜も使用できる。また、中空糸膜の形状としては、内径 50 μ m～3000 μ m で、内/外径比が 0.3～0.8 の範囲の膜が好適に使用出来る。

【0022】

本発明に用いられる接着剤としては、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、エポキシアクリレート樹脂、シリコン樹脂等の高分子材料が挙げられる。接着方法として

は、遠心接着法や静置接着法等の公知の方法が用いられる。接着剤の硬化収縮や強度を改善したい場合は、上記接着剤にガラスファイバー、カーボンファイバー等の繊維状物、カーボンブラック、アルミナ、シリカ等の微粉体を含有させても良い。

【0023】

本発明に用いられるモジュールヘッド9及びスカート8の素材は、特に限定されず、また、同一でも異なってもよいが、熱可塑性樹脂やステンレス鋼が好ましく用いられる。モジュールヘッド9は、中空糸膜モジュール4を容器内に懸垂する際の固定部となるため、モジュールヘッドの形状は懸垂・固定の構造に合わせて作製される。例えば、外周部に段差や溝を設けたり、あるいはネジ溝を設けてもよい。容器内への懸垂方法には、タンクを上下に隔離する隔離板に固定するタンク方式、主配管から分岐させた枝配管に固定するラック方式等があるが何れも好適に本発明のモジュールを適用できる。

【0024】

スカート側接着固定層14に設けられた貫通穴7は、接着固定層自体に開けられた穴で、貫通穴の大きさは、相当直径が2mm～30mmの範囲が好ましい。貫通穴の形状は、三角形、四角形、六角形等の多角形、円形、楕円形、扇形、C字型または星形など任意の形状が選ばれる。また、その穴数は、モジュールの断面積や糸本数にもよるが、2～300個開口させる事が好ましい。貫通穴の位置は、接着固定層断面のたとえば、多重円と放射状線との交点、格子の交点、あるいは、多数の正三角形の頂点の位置など、接着固定層断面に均等に分散して設ける事が好ましい。

【0025】

本発明では、スカート8は、中空糸膜の端面より下方に突き出して中空糸膜束外周に固定されることが好ましい。端面から突き出した長さは、モジュールの直径や、供給される空気量や、貫通穴の径と数によるが、空気の散逸を防ぐためには5mm～300mmであることが好ましい。300mm以下だとモジュールの全長にわたり無駄なスペースが少ないので好ましい。5mm以上だと、モジュールに供給された空気が有効に貫通穴へ導かれ、横方向に散逸しないため好ましい。

【0026】

スカート下方に設ける下部曝気用気体噴出口10の位置は、中空糸膜の下部端面より下であれば容器内のどこでもよい。またこの下部曝気用気体噴出口10の形状は、単に穴が開いているだけでもよいし、複数個に分かれていてもよい。下部曝気用気体噴出口9には、下部曝気用気体導入管13が接続され、気泡がスカート内に供給される。

本発明における上部接着界面の中空糸膜束の配列は図2の例に示すように(a)のように中空糸膜束が不規則でもよいし、(b)のように同心円上に配列してもよい。(c)、(d)のように中空糸膜束の形状が円形でなくてもよい。また(d)、(e)のように中空糸膜束の大きさが等しくなくてもよい。

【0027】

本発明において活性汚泥フロックの大きさは粒度分布測定器による平均粒径測定や顕微鏡観察を行なうことにより測定することができる。

また、活性汚泥の沈降性は活性汚泥沈降率(SV)、及び汚泥容量指標(SVI)を指標とすることができる。活性汚泥沈降率(SV)とは容量1リットルのメスシリンダー中で活性汚泥を30分間静置したときの沈降堆積をその試料量1リットルに対する百分率で表したものである。また汚泥容量指標(SVI)は1gの活性汚泥が占める容積をml単位で示したもので、

$$SVI = (\text{活性汚泥沈降率 (SV) (vol\%)} \times 10000) / \text{MLSS (mg/l)}$$
で表される。

活性汚泥の脱水性はベルトプレス法、加圧ろ過テスト、CSTテスト、リーフテスト、ヌッチェテスト等により測定することができる。これらの詳細については日本下水道協会 下水試験方法(上巻)1997年版 等に記載されている。

【0028】

【実施例】

本発明の実施例を以下に説明するが、それによって本発明が限定されることはない。

【0029】

【実施例 1】

中空糸膜の両端を樹脂で接着固定し、接着樹脂部の下部にスカート部を有する、膜面積 25 m^2 の円筒形の中空糸膜モジュールを作成した。中空糸膜は、ポリフッ化ビニリデン製の細孔径 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ の精密ろ過膜で、外径 1.4 mm 、内径 0.8 mm 、有効長 2000 mm であった。中空糸膜の両端の接着固定層の直径は 6 インチ (約 150 mm) であった。中空糸膜を 1 中空糸膜束当たり 110 本中空糸膜を束ね、中空糸膜束の数を 30 中空糸膜束とし、モジュール上部側の接着部界面では図 3 に示すような配列とした。下部の接着固定層には直径 8 mm の貫通穴が中空糸膜束に隣接して 15 穴空いている。スカートの下方には曝気を行なうための曝気用気体供給部を設置した。

【0030】

本発明の膜分離装置を 8 m^3 の容積の活性汚泥槽に浸漬し、モジュールヘッドとろ過水配管を接続し、活性汚泥槽に固定した。

本発明の膜分離装置に曝気用気体導入管から $6\text{ Nm}^3/\text{hr}$ の空気を曝気しつつ、吸引ポンプで膜ろ過流中空糸膜束が $0.6\text{ m}^3/\text{膜面積m}^2/\text{日}$ となる様に吸引ろ過した。この時の膜間差圧は、 $-15\sim-20\text{ kPa}$ で 3 ヶ月間安定であった。評価期間の活性汚泥槽の濃度 MLSS は、平均 10000 mg/l であり、平均温度は 25°C であった。活性汚泥の原水には、平均 BOD は 150 mg/l 、 SS が 160 mg/l である都市下水を用いた。

【0031】

汚泥の平均粒径測定は、島津製作所製の遠心沈降式粒度分布測定装置：SAC-CP3 を用いて、回転数 240 rpm の遠心沈降モードで、粒子密度、媒液密度、媒液粘度を実測し、沈降距離を 1 cm に設定して測定した。

ろ過開始時点での平均粒径が $4.67\text{ }\mu\text{m}$ であり、3 ヶ月後の状態で $4.59\text{ }\mu\text{m}$ と大きな変化がなかった。

また、顕微鏡観察においても活性汚泥のフロックの崩壊は認められなかった。

【0032】

活性汚泥を精製水を用いて 4 倍に希釈し、1 リットル容積のメスシリンダーに入れ、30 分後の容積を測定し、SV 値と SVI を測定したところ、ろ過開始時

点で、SV値：35.0 vol%、MLSS：10050 mg/l、SVI：139.3、3ヵ月後の状態で、SV値：34.5 vol%、MLSS：9950 mg/l、SVI：138.7と大きな変化がなく、沈降性が悪化していないことがわかった。

【0033】

【比較例1】

中空糸膜を複数の中空糸膜束に分割しなかった以外は実施例1と同じろ過条件で活性汚泥槽で評価した。

この時の、膜間差圧は、14日で急激に上昇し、 -80 kPa まで達してポンプ吸引が不可能になった。実施例1と同じく、評価期間の活性汚泥槽の濃度MLSSは、平均10000 mg/lであり、平均温度は 25°C であった。活性汚泥の原水には、実施例1と同じ、平均BODは150 mg/l、SSが160 mg/lである都市下水を用いた。

【0034】

活性汚泥の平均粒径測定ではろ過開始時点での平均粒径が $4.64\text{ }\mu\text{m}$ であり、14日後の状態では $2.35\text{ }\mu\text{m}$ と小さくなっていた。

また、顕微鏡観察においても活性汚泥のフロックが小さくなり、崩壊が生じたことがわかった。

【0035】

活性汚泥を精製水を用いて4倍に希釈し、1リットル容積のメスシリンダーに入れ、30分後の容積を測定し、SV値とSVIを測定したところ、ろ過開始時点で、SV値：35.0 vol%、MLSS：10050 mg/l、SVI：139.3、14日後の状態では、SV値：55.0 vol%、MLSS：10030 mg/l、SVI：219.3と沈降性が低下していることがわかった。

【0036】

【発明の効果】

本発明による膜分離モジュールおよび膜分離モジュール運転方法により、中空糸膜面への汚泥の蓄積を防止し、長期間安定なろ過性能を安価に達成できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明膜分離装置の実施形態の一例を示す断面説明図である。

【図 2】

本発明膜分離装置における上部側接着部界面の中空糸膜束配列の実施形態を示す模式図である。

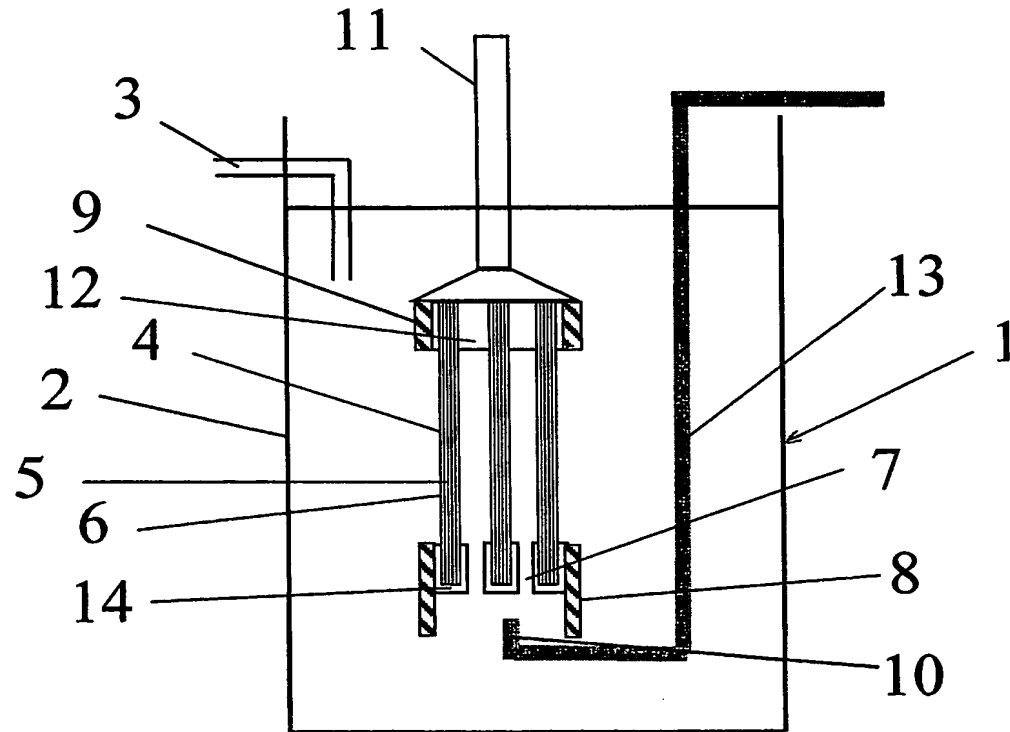
【図 3】

実施例 1 における上部側接着部界面の中空糸膜束配列の実施形態を示す模式図である。

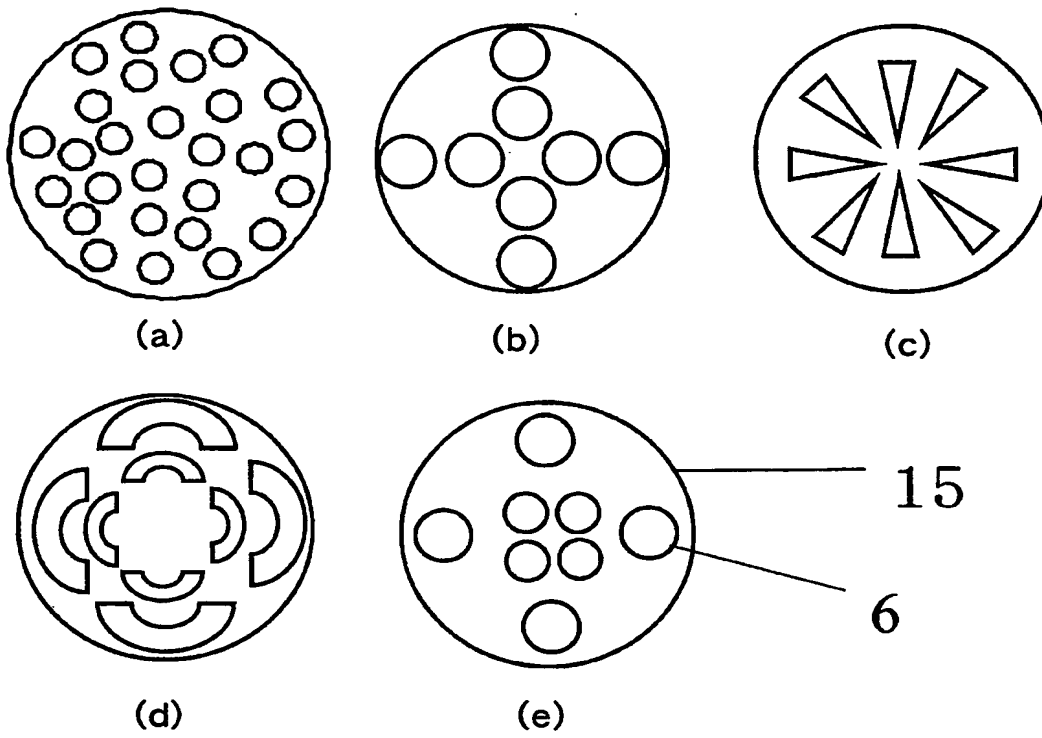
【符号の説明】

1. 膜分離装置
2. 容器
3. 流入口
4. 中空糸膜モジュール
5. 中空糸膜
6. 中空糸膜束
7. 貫通穴
8. スカート
9. モジュールヘッド
10. 下部曝気用気体噴出口
11. 処理水出口
12. 接着固定層
13. 下部曝気用気体導入管
14. 接着固定層
15. 上部接着部界面

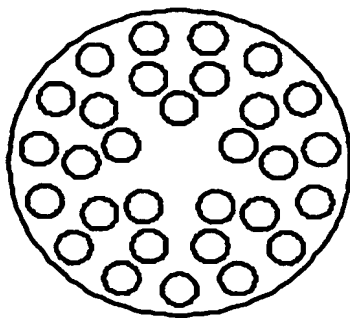
図面



【図 2】



【図 3】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 膜モジュール中の中空糸膜面への汚泥の蓄積を防止し、長期間安定なろ過性能を有する膜分離方法および装置を提供する。

【解決手段】 垂直方向に配列した多数本の中空糸膜の両端を接着固定した膜モジュールにおいて、上部側接着界面での中空糸膜集合状態を複数の中空糸膜束に分割する構造とする。

【選択図】 選択図なし

【書類名】 出願人名義変更届 (一般承継)
【提出日】 平成15年10月 7日
【あて先】 特許庁長官 殿
【事件の表示】
【出願番号】 特願2003-172495
【承継人】
【識別番号】 303046314
【氏名又は名称】 旭化成ケミカルズ株式会社
【代表者】 藤原 健嗣
【提出物件の目録】
【物件名】 商業登記簿謄本 1
【援用の表示】 平成 0 3 年特許願第 0 4 6 6 5 4 号
【物件名】 承継証明書 1
【援用の表示】 平成 0 3 年特許願第 0 4 6 6 5 4 号

特願 2003-172495

ページ: 1

出願人履歴情報

識別番号 [000000033]

1. 変更年月日	2001年 1月 4日
[変更理由]	名称変更
住 所	大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号
氏 名	旭化成株式会社



特願 2 0 0 3 - 1 7 2 4 9 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 0 3 0 4 6 3 1 4]

1. 変更年月日
[変更理由]

2 0 0 3 年 8 月 2 0 日

新規登録

住 所
氏 名

東京都千代田区有楽町一丁目 1 番 2 号
旭化成ケミカルズ株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.